

**RUSAKNYA *MECHANICAL SEAL FRESH WATER PUMP COOLING*
MAIN ENGINE BERPENGARUH TERHADAP MENINGKATNYA SUHU
AIR PENDINGIN DI MT.GOLDEN PEARL XIV**



SKRIPSI

**Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh sebutan
profesional Sarjana Sains Terapan di bidang Teknik**

Disusun Oleh :

FIKRI HASAN ALBANA
NIT: 51145441 T

**JURUSAN TEKNIKA
PROGRAM DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

RUSAKNYA *MECHANICAL SEAL FRESH WATER PUMP COOLING MAIN* *ENGINE* BERPENGARUH TERHADAP MENINGKATNYA SUHU AIR PENDINGIN DI MT.GOLDEN PEARL XIV

Disusun oleh:

FIKRI HASAN ALBANA
NIT. 51145441 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang.....

Dosen Pembimbing I
Materi



H.RAHYONO,S.PI.,M.M.,M.Mar.E
Pembina Utama Muda(IV/c)
NIP. 19590401 198211 1001

Dosen Pembimbing II
Metodologi dan Penulisan



Capt.FIRDAUS SITEPU,S.ST,M,Si,M.Mar
Penata Muda Tk.I (III/d)
NIP.19780227 200912 1 002

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknika



H. AMAD NARTO, M.Pd. ,M.Mar.E.
Pembina (IV/a)
NIP. 19641212 199808 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

**RUSAKNYA MECHANICAL SEAL FRESH WATER PUMP COOLING
MAIN ENGINE BERPENGARUH TERHADAP MENINGKATNYA SUHU
AIR PENDINGIN DI MT.GOLDEN PEARL XIV**

DISUSUN OLEH:

FIKRI HASAN ALBANA
NIT. 51145441 T

Telah diuji dan disahkan, oleh Dewan Penguji serta dinyatakan LULUS
dengan nilai..... pada tanggal..... 2019

Penguji I

Penguji II

Penguji III

H. MUSTHOLIQ, MM.
Pembina , (IV/a)

NIP. 19650320 199303 1 002

H.RAHYONO,S.PI.,M.M.,M.Mar.E
Pembina Utama Muda (IV/c)

NIP. 19590401 198211 1 001

BUDI JOKO RAHARJO,M.M.
Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19740321 199808 1 001

Dikukuhkan oleh:

DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG

Dr.Capt. MASHUDI ROFIK M.Sc, M.Mar

Pembina Tingkat (IV/a)
NIP. 19670605 199808 1 001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : FIKRI HASAN ALBANA

NIT : 51145441. T

Jurusan : TEKNIKA

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul, “Rusaknya *mechanical seal fresh water cooling main engine* berpengaruh terhadap meningkatnya air pendingin di MT.Golden Pearl XIV” adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan hasil jiplakan dari skripsi orang lain dan saya bertanggung jawab atas judul maupun isi dari skripsi ini.

Bilamana skripsi saya terbukti merupakan jiplakan dari skripsi karya orang lain, maka saya bersedia untuk menerima sanksi.

Semarang,

Yang menyatakan,



FIKRI HASAN ALBANA
NIT. 51145441. T

MOTTO

1. *Cukuplah Al-Qur'an yang menjadi panduan hidupku, hanyalah Muhammad SAW yang pantas menjadi teladan dalam hidupku dan hanyalah Islam yang kupilih menjadi penuntun jalan kehidupanku*
2. *Keberhasilan yang sejati dimulai dengan doa dan dicapai dengan perjuangan dan jangan berhenti berlari sebelum menggapai semua angan dan cita-citamu.*
3. *Butuh waktu bertahun-tahun untuk membangun kepercayaan dan hanya beberapa detik saja menghancurkannya.*
4. *Tinggalkan masa lalu, jalani hari ini dan melangkahlah di masa depan dengan penuh semangat dan rasa percaya diri.*
5. *Kesuksesan kita berarti kesuksesan orang tua kita yang telah berhasil mendidik kita.*
6. *Jangan pernah lari dari suatu masalah, tetapi hadapilah semua permasalahan itu dengan tenang dan sabar. Karena dengan masalah itulah yang akan membuat kita menjadi dewasa.*
7. *Hidup bukanlah masalah yang harus di hadapi tetapi realitas yang harus dijalani.*

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya serta dengan usaha yang sungguh-sungguh, akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Pelayaran di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Penulis menyampaikan rasa ucapan terima kasih yang sebesar - besarnya kepada pihak - pihak yang telah memberi bimbingan, dorongan, bantuan serta petunjuk yang sangat berarti. Untuk itu pada kesempatan yang berbahagia ini perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Yang terhormat Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc, M.Mar selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang baru
2. Yang terhormat. Bapak H. Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E, selaku Ketua Jurusan Teknika
3. Yang terhormat Bapak H. Rahyono, S.P1.,M.M, M.Mar.E selaku Dosen Pembimbing Materi Penulisan Skripsi yang dengan sabar dan bertanggung jawab telah memberi, bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Yang terhormat Bapak Capt.Firdaus Sitepu, S.ST, M,Si,M.Mar selaku Dosen Pembimbing Penulisan Skripsi yang telah bimbingan serta pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Ayahanda dan Ibunda serta Keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan moril dan spiritual kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.

6. Bapak dan Ibu Dosen yang dengan sabar dan penuh perhatian serta bertanggung jawab serta bersedia memberikan pengarahan dan bimbingan selama penulis menimba ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
7. Seluruh teman-teman seperjuangan angkatan LI yang telah banyak membantu dalam memberikan saran serta pemikirannya sehingga terselesaikannya skripsi ini.
8. Seluruh perwira maupun awak kapal MT.Golden Pearl XIV yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari masih banyak hal yang perlu ditingkatkan dalam penulisan skripsi ini, maka dari itu penulis mohon maaf sebesar- besarnya. Akhirnya penulis berharap agar penulisan skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca serta dunia pelayaran pada khususnya.

Semarang,
Penulis

FIKRI HASAN ALBANA
NIT. 51145441. T

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya tulis ini penulis persembahkan untuk :

1. Ucapan syukur Alhamdulillah atas kebesaran dan keagungan Allah SWT serta junjungan kita Nabi Muhammad Saw.
2. Kepada Bapak H. Rahyono, S.P.1, MM, M.Mar.E selaku dosen pembimbing pertama yang telah sabar memberikan arahan dan dukungannya, juga waktunya dalam membantu menyelesaikan skripsi ini.
3. Kepada Bapak Capt. Firdaus Sitepu, S.ST, M.Si, M.Mar selaku dosen pembimbing kedua yang telah sabar memberikan arahan dan dukungannya, juga waktunya dalam membantu menyelesaikan skripsi ini.
4. Teman-temanku seperjuangan angkatan 51 PIP Semarang serta pacar saya Ajeng Dewi K yang senantiasa memberikan semangat.
5. Kepada seluruh crew kapal MT. Golden Pearl XIV yang telah berbagi ilmu kepada saya selama di atas kapal
6. Kepada PT. EQUATORE MARITIME yang telah menerima saya sebagai cadet dan mengizinkan untuk belajar.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
ABSTRAKSI.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar belakang.....	1
B. Perumusan Masalah	2
C. Tujuan penelitian.....	3
D. Manfaat penelitian.....	3
E. Sistematika penulisa.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan pustaka.....	6
B. Kerangka Pikir Penelitian	17

BAB III METODE PENELITIAN

A.	Waktu dan Tempat penelitian	18
B.	Jenis data.....	18
C.	Pengumpulan data	19
D.	Teknik analisa data.....	22

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A.	Gambaran umum obyek yang diteliti.....	26
B.	Identifikasi masalah.....	28
C.	Pembahasan Masalah.....	48

BAB V PENUTUP

A.	Simpulan.....	52
B.	Saran.....	53

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pompa Dinamis.....	7
Gambar 2.2 Pompa <i>Centrifugal</i>	8
Gambar 2.3 Sistematis sistem pendinginan terbuka.....	10
Gambar 2.4 Sistematis Sistem Pendinginan tertutup.....	12
Gambar 2.5 Kerangka Pikir Penelitian	17
Gambar 4.1 MT.Golden Pearl XIV.....	27
Gambar 4.2 <i>Mechanical Seal</i> Rusak	32
Gambar 4.3 <i>Mechanical Seal</i> Bagus.....	33
Gambar 4.4 Kondisi <i>Bearing</i>	35
Gambar 4.5 <i>Bearing</i> Terkena Korosi.....	37
Gambar 4.6 Kebocoran Pada Pompa <i>Fresh Water Pump</i>	38
Gambar 4.7 <i>Spacer Coupling and stuffing box</i>	50
Gambar 4.8 <i>Revoling Part</i>	50
Gambar 4.9 Pelepasan Mur <i>Impeller</i>	50
Gambar 4.10 Pelepasan <i>impeller</i>	51
Gambar 4.11 Pelepasan Cover Casing.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Pompa Centrifugal	8
Tabel 3.1 Tabel USG.....	25
Tabel 4.1 Tabel Penilaian USG.....	48



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 *ship particullar*

Lampiran 2 wawancara



ABSTRAKSI

Fikri Hasan Albana, 2019, NIT : 51145441.T, “*Rusaknya mechanical seal fresh water pump cooling main engine berpengaruh terhadap meningkatnya suhu air pendingin di MT.Golden Pearl XIV* ”, skripsi Program Studi Teknika, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: H. Rahyono, SP.1, MM, M.Mar.E dan Pembimbing II: Capt. Firdaus Sitepu, S.ST, M.Si, M.Mar.

Di kapal MT.Golden Pearl XIV, Mesin induk sebagai motor penggerak utama merupakan permesinan yang sangat penting, bagian penting untuk menunjang kondisi dari mesin induk adalah sistem pendingin, sistem pendingin adalah suatu sistem yang berfungsi untuk menjaga supaya temperatur mesin dalam kondisi yang ideal. Terdapat 2 tipe sistem pendingin yaitu terbuka dan tertutup, di kapal tempat taruna praktek menggunakan sistem pendingin tertutup, sistem pendingin terdiri dari beberapa komponen sehingga perlu dilakukan perawatan pada komponen sistem pendingin agar dapat bekerja dengan optimal sehingga tidak mengganggu kinerja dari mesin induk.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah SHELL adalah singkatan dari (*Software, Hardware, Environment, dan Liveware*) dan Analisis USG (*Urgency, Seriousness, Growth*) Metode pendekatan yang digunakan dalam penulisan skripsi ini adalah bersifat kualitatif dengan menggunakan teknik analisis *Urgency, Seriousness, Growth* (USG). Metode USG adalah salah satu alat untuk menyusun urutan prioritas isu yang harus diselesaikan. Caranya dengan menentukan tingkat kegawatan, keseriusan, dan perkembangan isu dengan menentukan skala nilai 1 sampai 5 atau 1 sampai 10. Isu yang memiliki total skor tertinggi merupakan isu prioritas.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini bahwa salah satu bagian dari komponen sistem pendingin yaitu pompa mengalami kerusakan pada *mechanical seal* sehingga mengakibatkan suhu air pendingin meningkat, rusaknya *mechanical seal* disebabkan bearing pada pompa *fresh water cooling main engine* rusak dan menyebabkan putaran *shaft* pompa berputar tidak normal sehingga hal ini mengakibatkan kerusakan *mechanical seal* karena adanya gesekan lebih dari *shaft* pompa ke *mechanical seal* perlu di adakan penggantian pada *mechanical seal* yang mengalami kerusakan, serta mengatur jadwal perawatan pada pompa air pendingin agar tidak terjadi masalah yang tidak di inginkan.

Kata kunci : Sistem pendingin, Pompa, *Mechanical seal*.

ABSTRACT

Fikri Hasan Albana, 2019, NIT : 51145441.T, “*Rusaknya mechanical seal fresh water pump cooling main engine berpengaruh terhadap meningkatnya suhu air pendingin di MT.Golden Pearl XIV*”, skripsi Program Studi Teknika, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: H._Rahyono, S.P.1, MM, M.Mar.E dan Pembimbing II: Capt. Firdaus Sitepu, S.ST, M.Si, M.Mar.

On the MT.Golden Pearl XIV, the main engine as the main driving motor is very important machinery, an important part to support the condition of the main engine temperature in ideal condition is the cooling system, it is a system that serves to keep the temperature in ideal condition. There are 2 types of cooling system which are open and closed, on ships where cadets practice using a closed cooling system, the cooling system consist of several components so it is necessary to maintains the cooling system components in order to work optimally so as not to interfere with the performance of the main engine.

He method used in this research in SHELL stand for (Software, Hardware, Environment, and Liveware) and USG Analysis (Urgency, Seriousness, Growth). The method of approach used in writting this essay is qualitative by using Urgency, Seriousness, Growth Analysis techiques. (USG) The USG method is one tool for arranging the order of priorites for issues that must be resolved. The way is to determine the level of emergency, seriousness and development of the issues by determining a scale of 1 to 5 or 1 to 10. The issues that has the highest total score is the issues of priority.

The result obtained from this study that one part of the cooling system component is that the pump is damaged in the mechanical seal resulting in increased cooling water temperature, mechanical seal damage caused by the bearing on the fresh water cooling main engine pump is damaged and causes the rotating pump shaft to rotate abnormal so this result in mechanical seal damage because there is more friction than the pump shaft to the mechanical seal. Is necessary to replace the damage mechanical seal, and schedule maintenance at the cooling water pump so that there are not problem needed.

Key words : *Cooling system, Pump, Mechanical seal.*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Kapal merupakan angkutan laut yang banyak digunakan negara-negara asing maupun negara kita, Sedangkan persaingan mencari muatan didalam dunia pelayaran dewasa ini sangatlah ketat, sedemikian ketatnya persaingan angkutan laut pada masa sekarang ini, perusahaan pelayaran harus meningkatkan pelayanan jasa angkutan laut untuk kelancaran arus barang dan jasa angkutan antar pulau dan antar negara. Untuk menunjang operasional kapal, maka permesinan kapal harus dalam kondisi prima.

Motor penggerak utama yang di gunakan oleh kapal adalah mesin induk dan lancarnya kinerja dari mesin induk tidak lepas dari peran serta faktor air pendingin. Sistim pendingin adalah salah satu bagian penting pada sebuah kapal yang memerlukan perhatian yang cukup, karena lancar tidaknya pengoperasian kapal sangat tergantung pada hasil kerja mesin, sebab dalam mesin diesel dinding silinder selalu dikenai panas dari pembakaran. Jika silinder tidak didinginkan, maka minyak yang melumasi torak akan encer dan menguap dengan cepat, sehingga torak maupun silinder dapat rusak akibat tegangan karena suhu tinggi, merupakan suatu keharusan bahwa bagian-bagian mesin harus didinginkan hal ini untuk mencegah pengurangan besar dari kekuatan material dan perubahan bentuk secara thermis dari bagian motor.

Dalam hal ini ada beberapa faktor yang menyebabkan tidak optimalnya kinerja mesin induk tersebut, salah satu faktor yang paling berpengaruh adalah

sistem pendinginan. Ada banyak faktor yang mempengaruhi kerja dari sistem pendinginan. Baik faktor internal dari mesin itu sendiri maupun faktor eksternal seperti kecakapan dari masinis. Salah satu bagian dalam sistem pendingin yang perannya sangat penting adalah pompa. Sistem pendingin yang ada di kapal tempat penulis melaksanakan praktek laut menggunakan air tawar sebagai bahan pendingin motor induk dan air laut digunakan sebagai bahan pendingin motor induk secara tidak langsung dan air laut sebagai pendingin digunakan untuk menyerap panas yang ada pada air tawar.

Kejadian diatas kapal MT. Golden Pearl XIV pada 11 desember 2017 suhu air pendingin pada motor induk mengalami peningkatan karena adanya kerusakan pada komponen pompa air pendingin motor induk yang disebabkan karena berbagai hal, dan salah satunya adalah turunnya tekanan pompa air pendingin dikarenakan tidak diterapkannya proses perawatan pada permesinan bantu tersebut. Pengetahuan tentang cara merawat dan mengapa dapat terjadi turunnya tekanan pompa air pendingin ini penting untuk dipelajari. Kondisi ini yang mendorong penulis untuk membuat skripsi dengan judul sebagai berikut:

“RUSAKNYA *MECHANICAL SEAL FRESH WATER PUMP COOLING MAIN ENGINE* BERPENGARUH TERHADAP MENINGKATNYA SUHU AIR PENDINGIN DI MT. GOLDEN PEARL XIV”

B. Perumusan Masalah

Mesin induk sebagai motor penggerak utama merupakan permesinan yang sangat penting di atas kapal, untuk itu perlu di lakukan perawatan guna mengoptimalkan kelancaran pengoperasian kapal. Berdasarkan latar belakang

masalah yang telah Penulis uraikan sebelumnya, maka permasalahan yang di rumuskan sebagai berikut:

1. Apakah rusaknya *bearing* pada pompa dapat menyebabkan rusaknya *mechanical seal* di MT. Golden Pearl XIV?
2. Apakah kurangnya perawatan dapat menyebabkan rusaknya *mechanical seal* di MT. Golden Pearl XIV ?
3. Apakah bengkoknya *shaft* pompa dapat menyebabkan rusaknya *mechanical seal* di MT. Golden Pearl XIV?

C. Tujuan penelitian

Pembuatan skripsi ini pada dasarnya bertujuan untuk mengembangkan pikiran, pengalaman serta hal-hal menyangkut berbagai kejadian yang terjadi dikapal, khususnya yang berkaitan dan berhubungan dengan air pendingin motor induk. Selain itu juga mempunyai beberapa tujuan lain. Tujuan dari penulisan Skripsi ini adalah:

1. Untuk mengetahui rusaknya *bearing* pada pompa dapat menyebabkan rusaknya *mechanical seal fresh water pump* di MT. Golden pearl XIV?
2. Untuk mengetahui kurangnya perawatan dapat menyebabkan rusaknya *mechanical seal fresh water pump* di MT. Golden Pearl XIV?
3. Untuk mengetahui apakah bengkoknya *shaft* pompa dapat menyebabkan rusaknya *mechanical seal fresh water pump* di MT. Golden Pearl XIV?

D. Manfaat penelitian

Manfaat dari penelitian ini Penulis berharap dalam penulisan Skripsi ini akan bermanfaat bagi Penulis sendiri dan bagi orang lain yang membutuhkan pengetahuan tentang masalah yang akan dibahas oleh penulis.

1. Manfaat secara teoritis

Mengembangkan ilmu pengetahuan mengenai faktor penyebab rusaknya *mechanical seal fresh water pump* berpengaruh terhadap meningkatnya suhu air pendingin

2. Manfaat secara praktis

a. Untuk menambah pengetahuan bagi para pembaca mengenai penyebab rusaknya *mechanical seal fresh water pump*.

b. Sumbangan pemikiran bagi perusahaan pelayaran PT. EQUATOR MARITIME, khususnya bagi kapal MT. Golden Pearl XIV, tentang penyebab rusaknya *mechanical seal fresh water pump*.

c. Menambah wawasan bagi para taruna dan Civitas Akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, tentang pentingnya perawatan komponennya agar tetap dalam kondisi baik guna mendukung kelancaran permesinan dikapal.

E. Sistematika penulisan

Untuk mencapai tujuan yang diharapkan secara maksimal serta untuk memudahkan pembaca dalam memahami secara keseluruhan isi skripsi ini, maka perlu disusun isi dan penataan dalam bentuk yang sistematis. Adapun sistematika penulisan skripsi ini sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini di uraikan tentang latar belakang masalah, ruang lingkup permasalahan, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Merupakan landasan teori yang menjadi dasar menganalisa masalah yang akan dibahas, berisi tentang tujuan pustaka pengertian umum tentang *mechanical seal fresh water pump*, serta cara perawatan dan pemasangan, dan kerangka pikir penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Menguraikan tempat dilaksanakannya Metode penelitian, Teknik pengumpulan data, Sumber data, Penarikan kesimpulan dan cara literature.

BAB IV HASIL PENELITIAN

Menguraikan tentang pembahasan dari temuan peneliti, hasil pengolahan data-data yang ada, kemudian analisa akan menghasilkan data-data yang dapat digunakan untuk pemecahan masalah yang dibahas.

BAB V PENUTUP

Berisi simpulan dan saran yang merupakan rangkuman dari hasil pemaparan skripsi ini.

BAB II

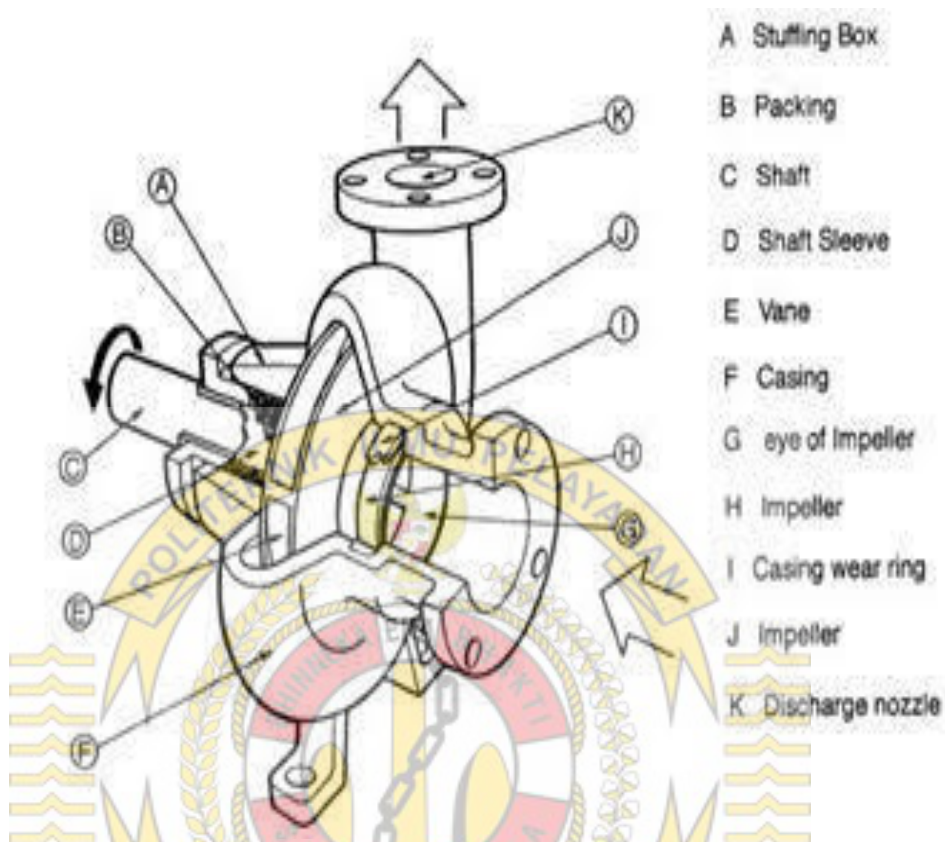
LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Pengertian umum tentang pompa

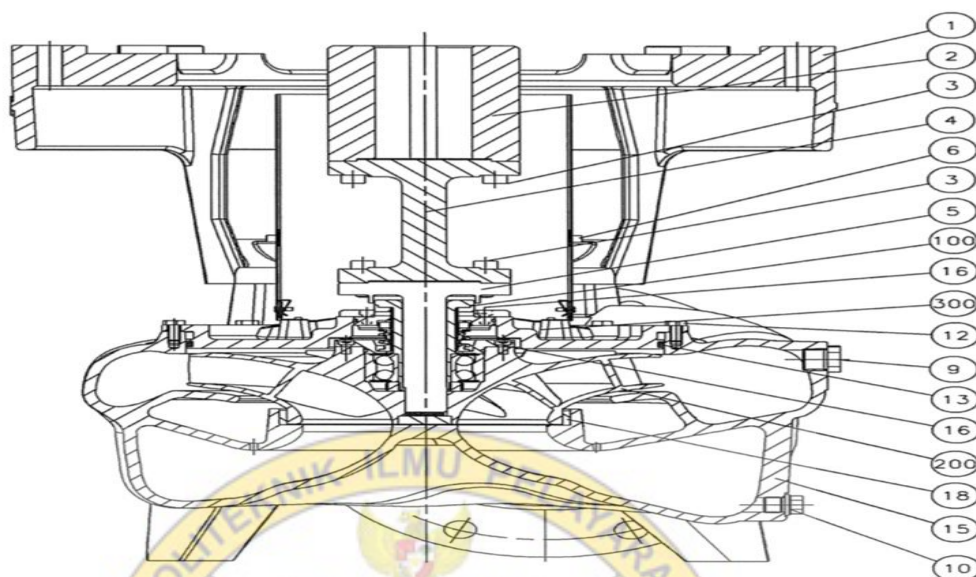
Pada bab ini diuraikan landasan teori yang berkaitan dengan judul skripsi yaitu “Rusaknya *mechanical seal fresh water pump cooling main engine* berpengaruh terhadap meningkatnya suhu main pendingin di MT. Golden Pearl XIV.

Kapal terdiri dari berbagai jenis cairan yang bergerak di dalam ruang mesin yang berbeda dan sistem di antaranya untuk tujuan pendinginan, pemanasan, pelumasan, dan sebagai bahan bakar. Cairan ini diedarkan oleh berbagai jenis pompa, yang dapat bekerja sendiri maupun didorong oleh *power supply* kapal atau melekat pada mesin itu sendiri. Semua sistem di kapal memerlukan pompa operasional dan kompatibel yang tepat dan sistem pompa sehingga kapal yang dapat berjalan di perjalanan yang mulus. Pemilihan jenis pompa untuk sistem tergantung pada karakteristik dari Zat yang akan dipompa atau diedarkan. Karakteristik seperti viskositas, densitas, tegangan permukaan dan kompresibilitas, bersama dengan karakteristik sistem seperti tingkat cairan yang berbeda di antaranya, cairan yang akan dipompa, suhu yang ditemui di sistem, dan tekanan ditangani oleh *fluida*. Pompa yang digunakan diatas kapal penulis adalah pompa *centifugal*.



Gambar 2.1 Pompa Dinamis

Pada pompa tekanan dinamis, selama memompa tindakan, gaya centrifugal yaitu untuk mempercepat cairan berpindah biasanya menggunakan putaran *impeller*. Beberapa sistem yang berisi pompa dinamis mungkin memerlukan pompa perpindahan positif bagi priming. Biasanya digunakan untuk moderat untuk memompa cairan tekanan tinggi. Perbedaan tekanan kisaran untuk jenis pompa berada dalam kisaran rendah sampai sedang. Digunakan dalam sistem dimana cairan viskositas rendah. Pompa tekanan dinamis disebut juga *rotodynamic pump*, *turbo pump*.



Gambar 2.2 Pompa *Centrifugal*

Important note: Please quote shop number when ordering spare parts.

SPEC.: C2G-200LB-L

POS.	NAME OF PART	QTY.	MATERIAL	REMARKS
1	MOTOR PEDESTAL	1	CAST IRON	
2	MOTOR COUPLING	1	MILD STEEL	
3	SOCKET CAP SCREW	12	STEEL 12.9 EZN	
4	SPACER COUPLING	1	CAST IRON	
5	PUMP COUPLING	1	STAINLESS STEEL	
6	SOCKET CAP SCREW	4	STEEL 12.9	
9	HEXAGON HEAD PLUG	2	BRASS	
10	HEXAGON HEAD PLUG	1	BRASS	
12	HEXAGON SCREW	8	AISI 316	
13	O-RING	1		Refer to Data Sheet
15	PUMP CASING	1		Refer to Data Sheet
16	SOCKET CAP SCREW	8	AISI 316	
17	HAMMER DRIVE SCREW	4	BRASS	
18	WEAR RING	1		Refer to Data Sheet
19	HEXAGON HEAD PLUG	2	BRASS	
20	NAME PLATE C2G	1	STAINLESS STEEL	
24	COUPLING GUARD	2	GAVALIZED STEEL	
100	SEAL BEARING ASSEMBLY	1		SBA B
200	IMPELLER	1		Refer to Data Sheet
300	COVER ASSEMBLY	1		Refer to Data Sheet

Table 2.1 Pompa *Centrifugal*

2. Sistem Pendingin

Menurut P V Lamarque (99 : 134), Sistem pendingin adalah adalah suatu sistem yang berfungsi untuk menjaga supaya temperatur mesin dalam kondisi yang ideal.

Mesin pembakaran dalam (maupun luar) melakukan proses pembakaran untuk menghasilkan energi dan dengan mekanisme mesin diubah menjadi tenaga gerak. Mesin bukan instrumen dengan efisiensi sempurna, panas hasil pembakaran tidak semuanya terkonversi menjadi energi, sebagian terbuang melalui saluran pembuangan dan sebagian terserap oleh material disekitar ruang bakar. Mesin dengan efisiensi tinggi memiliki kemampuan untuk konversi panas hasil pembakaran menjadi energi yang diubah menjadi gerakan mekanis, dengan hanya sebagian kecil panas yang terbuang. Mesin selalu dikembangkan untuk mencapai efisiensi tertinggi, tetapi juga mempertimbangkan dari segala sisi seperti beberapa faktor yang di pertimbangkan seperti faktor ekonomis, daya tahan, keselamatan serta ramah lingkungan.

Proses pembakaran yang berlangsung terus menerus dalam mesin mengakibatkan mesin dalam kondisi temperatur yang sangat tinggi. Temperatur sangat tinggi akan mengakibatkan desain mesin menjadi tidak ekonomis, sebagian besar mesin juga berada di lingkungan yang tidak terlalu jauh dengan manusia sehingga menurunkan faktor keamanan. Temperatur yang sangat rendah juga tidak terlalu menguntungkan dalam proses kerja mesin. Sistem pendinginan

digunakan agar temperatur mesin terjaga pada batas temperatur kerja yang ideal.

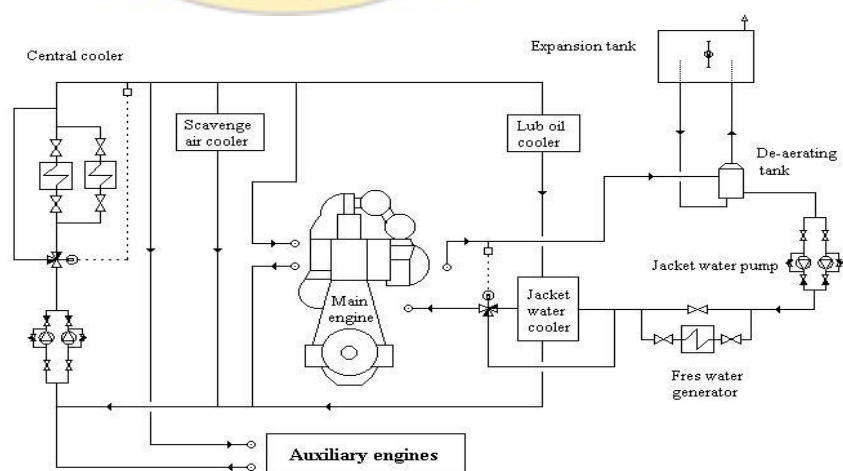
Untuk pendinginan dari sebuah mesin induk diperlukan suatu sistem yang terdiri dari pipa, pompa dan pendingin atau *cooler* (pendingin) yang berfungsi untuk menurunkan suhu suatu cairan atau udara dari suhu tinggi ke suhu yang lebih rendah dengan bantuan bahan pendingin yaitu air atau udara. Sedangkan dalam penyusunan karya tulis ini saya mengangkat tentang permasalahan mengapa bisa terjadi peningkatan suhu pada air pendingin.

3. Tipe sistem pendingin

Menurut Endrodi MM , hal 15. Sistem pendinginan yang digunakan diatas kapal ada dua tipe, yaitu :

a. Sistem pendinginan terbuka

Pendinginan terbuka yang dimaksud adalah pendinginan mesin induk dengan media air laut secara langsung.



Gambar 2.3. Skematik Sistem Pendinginan Terbuka

Keterangan gambar:

- | | |
|------------------------------------|---------------------|
| 1. Kotak laut (<i>sea chest</i>) | 6. Tangki pendingin |
| 2. Kingstone valve | 7. Manometer |
| 3. Saringan | 8. Mesin induk |
| 4. Pompa | 9. Pipa buang |
| 5. Katup pengaman | |

Pada sistem pendingin terbuka, motor didinginkan langsung dengan air laut. Air laut masuk melalui kotak laut melewati katup jenis kingstone dan filter menuju pompa untuk dialirkan kemotor melewati kotak pendingin dan manometer. setelah melalui kotak pendingin, air laut masuk kemotor induk dan selanjutnya keluar dari lambung kapal dengan temperature yang tinggi. Antara tangki pendingin dengan motor dipasang manometer untuk mengukur besarnya tekanan air laut sebelum masuk kemotor. Penyumbatan yang terjadi pada pipa spiral dapat diketahui karena tekanan pada manometer turun.

Keuntungannya:

- 1) Sistem cukup sederhana, tidak perlu tanki ekspansi, cooler, sehingga biaya lebih murah
- 2) Media pendingin air laut selalu tersedia.

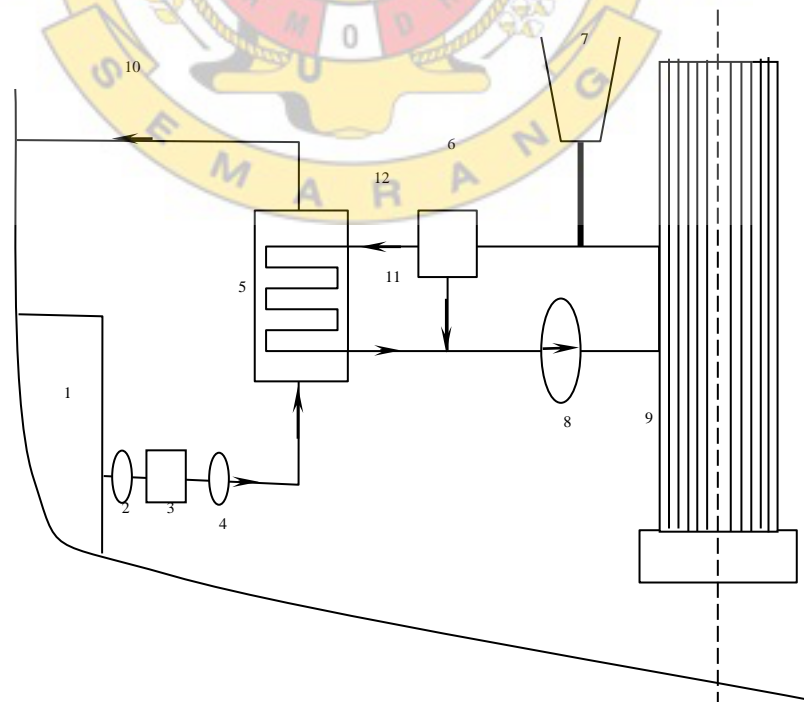
Kekurangannya:

- 1) Pada suhu lebih dari 50°C akan terjadi kerak–kerak garam yang akan mempersempit pipa.

- 2) Resiko terhadap proses korosi sangat besar sehingga mesin akan cepat rusak.
- 3) Resiko berlayar didaerah dingin maka pengaturan suhu air masuk mesin sulit diatur, karena suhu air laut terlalu rendah, sehingga silinder liner dapat retak, Karena perbedaan suhu yang sangat tinggi antara didalam silinder liner dan suhu air laut diluar silinder liner.

b. Sistem Pendinginan Tertutup

Pendinginan tertutup yang dimaksud adalah mesin induk didinginkan dengan media air tawar dan selanjutnya air tawar yang keluar dari silinder kepala didinginkan melalui cooler air tawar dengan pendingin air laut.



Gambar 2.4 Skematik Sistem Pendinginan Tertutup

Keterangan gambar:

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------|
| 1. Kotak laut (<i>sea chest</i>) | 7. Tangki pendingin |
| 2. <i>Kingston valve</i> | 8. Tompa |
| 3. Saringan / Filter | 9. Mesin utama |
| 4. Pompa | 10. Air laut keluar |
| 5. <i>Fresh water cooler</i> | 11. Air tawar masuk kemesin |
| 6. <i>Thermostat</i> | 12. Air tawar keluar dari mesin |

Pada sistem pendingin tertutup, air laut diisap oleh pompa melalui kotak laut (*Sea Chest*) yang ditutup oleh kisi-kisi untuk mencegah masuknya benda-benda kasar. Selanjutnya katup jenis kingstone ditempatkan dibelakang kotak laut untuk menghentikan masuknya air laut jika terjadi kebocoran pada pipa atau bagian yang lainnya. Sebelum air masuk pompa, terlebih dahulu harus masuk filter untuk menjaring atau mendapatkan partikel-partikel kecil. Setelah keluar dari filter, air dipompakan kedalam pendinginguna mendinginkan air tawar yang keluar dari motor, sedangkan air laut langsung dibuang kelaut.

Air tawar yang telah didinginkan dipakai kembali untuk mendinginkan motor dengan menggunakan bantuan pompa penghantar. Antara pendingin dengan motor dipasang thermostat untuk mengatur temperature air pendingin dan di tempatkan pula tangki ekspansi yang berguna untuk mencegah naiknya tekanan air tawar yang mengembang karena panas dan untuk mengawasi sebagian air tawar yang hilang.

Keuntungannya:

- 1) Dengan media air tawar, maka resiko terhadap korosi dapat dicegah / dihindari.
- 2) Pengaturan suhu masuk dan suhu keluar dari air pendinginan lebih mudah diatur lewat *cooler*.

Kekurangannya :

- 1) Ketergantungan terhadap persediaan air tawar pendingin.
- 2) Sistem penataan pipa menjadi lebih mahal, karena adanya *cooler*, tanki ekspansi dan pipa-pipanya.

4. Peralatan Sistem Pendingin Mesin Induk dan Fungsinya

Untuk memperlancar pengoperasian mesin induk diatas kapal, maka beberapa hal yang perlu diperhatikan diantaranya adalah pendingin sebagaimana dalam pembahasan ini bahwa media pendingin yang dipakai untuk mendinginkan motor induk di atas kapal adalah air tawar. Maka untuk menunjang kelancaran proses pendinginan diperlukan peralatan atau komponen pendukung seperti yang akan dijelaskan sebagai berikut:

a. Pompa sirkulasi air tawar

Pompa ini berfungsi untuk mensirkulasikan air pendingin di dalam sistem, atau suatu pesawat yang bisa memindahkan cairan dari suatu tempat ketempat lain berdasarkan perbedaan tekanan. Sebagian besar motor diesel menggunakan pompa *sentrifugal* untuk sirkulasi air tawar pendingin pada motor induk di atas kapal, dimana pompa tersebut digerakkan dengan motor listrik.

b. Instalasi pipa pipa

Instalasi pipa diatas kapal adalah suatu alat yang ditempati air pendingin untuk bersirkulasi di dalam pipa tersebut. Pada setiap pipa membiarkan tahanan tertentu kepada aliran air yang disalurkan untuk itu bentuk pipa dan ukuran pipa akan mempengaruhi kenaikan tahanan aliran. Tahanan aliran air juga dapat meningkat pada setiap belokan dan katup yang dilalui oleh air tersebut.

c. Tangki ekspansi

Tangki ekspansi berfungsi sebagai tangki penampungan air tawar (*fresh water*) dan untuk menambah bila ada kekurangan di dalam sistem. Tangki ini ditempatkan pada tempat yang lebih tinggi dari saluran pipa. Sehingga bisa memelihara tekanan konstan dalam sistem dan mencegah adanya udara atau uap didalamnya. Tangki ekspansi ini dibuat dari baja galvanis yang baik untuk mencegah terjadinya karat (korosi), dan ukurannya tergantung pada kapasitas air. Juga sistem keseluruhan, termasuk ruang air dalam *jacket* pendingin motor induk.

d. *Fresh water Cooler*

Berfungsi mendinginkan air pendingin yang telah menyerap panas dari dalam mesin dengan menggunakan media air laut. Di kapal tempat penulis jenis penukar kalornya menggunakan jenis *heat exchanger type tube*. Pada jenis ini air laut yang akan menyerap panas pada air tawar pendingin akan mengalir di dalam pipa-pipa yang berbeda.

e. Pengukur suhu (*Thermometer*)

Alat ini berfungsi untuk mengukur suhu air pendingin yang masuk dan keluar dari motor induk. Umumnya suhu air pendingin diukur dengan *thermometer* jenis-jenis air raksa gelas biasa yang dibungkus dengan plat logam untuk melindungi kaca agar tidak mudah pecah.

5. Tujuan Pendinginan

Tujuan pendinginan adalah untuk:

- a. Menjaga agar mesin mampu bekerja terus menerus.
- b. Mencapai tenaga yang optimal.
- c. Mengurangi terjadinya kerusakan mesin.
- d. Mempertahankan temperatur agar bekerja dalam kondisi normal.
- e. Daya tahan mesin atau bahan material lebih lama.

6. Penyebab meningkatnya suhu air pendingin

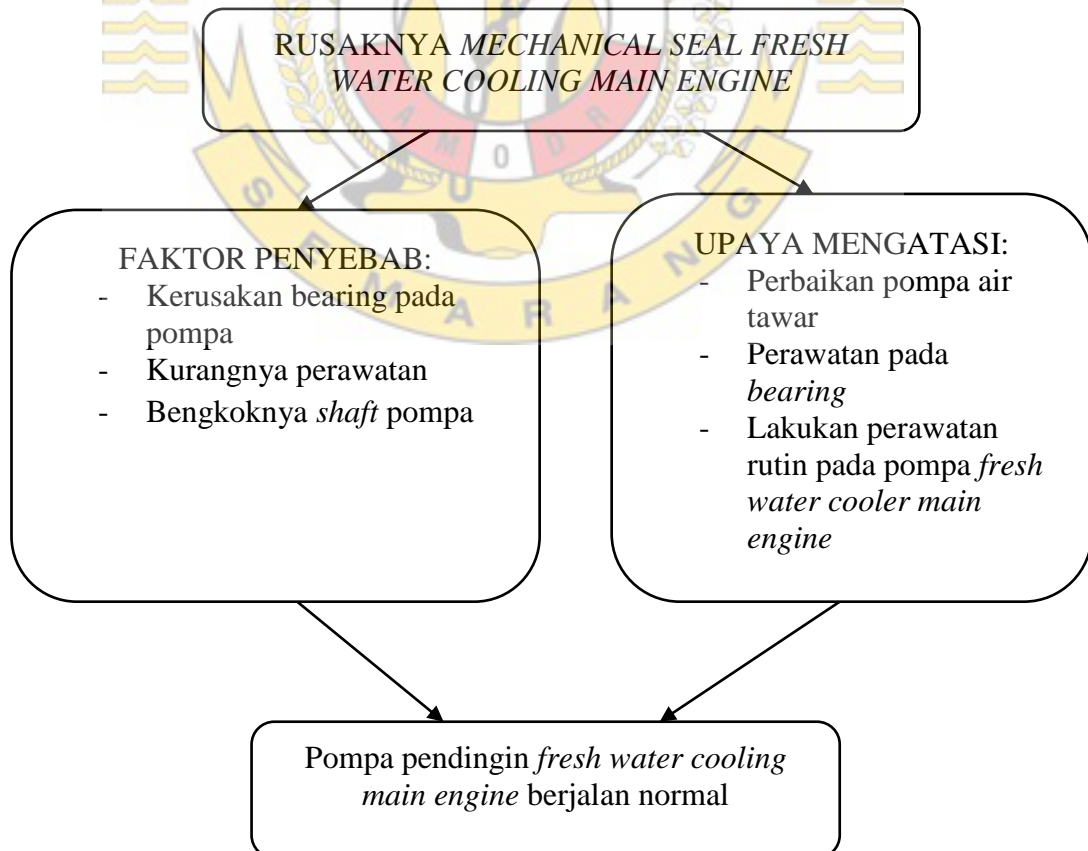
Untuk menjaga kondisi motor induk dapat bekerja dengan normal, hal-hal yang perlu dilaksanakan antara lain perawatan air pendingin, dan perawatan komponen-komponen sistem pendingin. Tidak sempurnanya fungsi komponen dari sistem pendingin, jelas akan berpengaruh terhadap kinerja motor induk. Segala sesuatu yang berhubungan dengan sistem perlu dijaga dan dirawat.

Adapun penyebab meningkatnya suhu air pendingin motor induk dapat disebabkan oleh beberapa hal seperti:

- a. Adanya kerusakan pada pompa air tawar
- b. Adanya kebocoran pada pipa sistem pendingin
- c. *Fresh water cooler kotor*

7. Kerangka Pikir Penelitian

Sebagai prinsip dari PMS *Planning Maintenance System* adalah prosedur untuk merawat guna mempersiapkan air pendingin agar selalu dalam kondisi baik dan siap pakai, sehingga dapat mengalirkan air pendingin dengan suhu yang tepat. Tetapi di kapal MT. Golden Pearl XIV PMS tidak berjalan dengan baik salah satunya faktor karena *running hour* mesin yang terkadang terlewat karena proses bongkar muat atau berlayar yang belum selesai, dan faktor kurangnya *spare part* untuk *maintenance* dan *over haul*, sehingga PMS pun tertunda. Sehingga penulis dapat menyajikan kerangka pemikiran sebagai berikut:



Gambar 2.5 Kerangka pikir penelitian

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari analisa penyebab timbulnya permasalahan dalam skripsi ini penulis membuat suatu pemecahan masalah kemudian dibuat kesimpulan guna menjadi masukan dan manfaat bagi crew kapal dan para masinis. Berdasarkan hasil analisis SHEL dan USG Sehingga pada pembahasan masalah akan fokus pada hasil dari tabel urgensi yang tertera pada strategi diversifikasi adalah terjadinya kerusakan *mechanical seal fresh water cooling main engine*.

Dari hasil penilaian SHEL dan USG dapat disimpulkan masalah yang menyebabkan meningkatnya suhu air pendingin motor induk adalah sebagai berikut:

1. Faktor rusaknya *bearing* pada pompa dapat menyebabkan rusaknya *mechanical seal* di MT.Golden Pearl XIV karena korosi pada *ball bearing* sehingga *shaft* pompa berputar tidak stabil.
2. Faktor kurangnya perawatan dapat menyebabkan rusaknya *mechanical seal* di MT.Golden Pearl XIV karena perawatan sangat penting untuk menjaga kinerja pompa agar berjalan dengan baik.
3. Faktor bengkoknya *shaft* pompa dapat menyebabkan rusaknya *mechanical seal* di MT.Golden Pearl XIV karena jika kelurusan *shaft* pompa tidak dijaga maka cepat atau lambat hal ini akan mempengaruhi rusaknya *mechanical seal* yang berdampak pada kinerja pompa.

B. Saran

Dari semua pembahasan tersebut diatas maka penulis mengajukan saran dalam mengatasi permasalahan terhadap *rusaknya mechanical seal fresh water pump cooling main engine* agar tetap terjaga kemampuan dan kinerja dari pompa *fresh water cooling main engine*, dapat dilakukan hal-hal berikut ini:

1. Untuk mencegah rusaknya *bearing* pada pompa yang menyebabkan rusaknya *mechanical seal* di MT.Golden Pearl XIV, perlu dilakukan pelumasan secara rutin pada *ball bearing* dengan pemberian *grease*.
2. Dalam perawatan dan penggantian komponen-komponen pada pompa khususnya pada *mechanical seal* perlu memperhatikan jam kerja dari komponen tersebut, sehingga kerusakan yang lebih besar pada komponen tersebut dapat dicegah.
3. Untuk mencegah bengkoknya *shaft* pompa yang menyebabkan rusaknya *mechanical seal* di MT.Golden Pearl XIV, kelurusan *shaft* harus dijaga, melakukan perawatan pada *bearing*, dan semua yang berhubungan dengan pompa *fresh water*.

DAFTAR PUSTAKA

Endrodi, 2015, Mesin Diesel Penggerak Utama Kapal, EGC, Jakarta.

Freddy Rangkuti, 2002, Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis, Gramedia Pustaka
Utama, Jakarta

P V Lamarque, 1943, The Design of Cooling Fins for Motor-Cycle Engines, Automobile
Engineers Magazine, London.

Penyusun, Tanpa Tahun, Buku Motor Bakar, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Rudy Wijaya, Tanpa Tahun, Pengenalan Mechanical Seal, PT John Crane, Jakarta.

Sugiyono, 2011, Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D, Alfabeta, Bandung

Tim Penyusun, 2017, Buku Pedoman Penyusunan Skripsi, Politeknik Ilmu Pelayaran
Semarang.



LAMPIRAN I

TRANSKIP WAWANCARA

A. Daftar responden

Responden: *4th Engineer*

B. Hasil wawancara

Wawancara kepada *4th engineer* di MT.GOLDEN PEARL XIV yang peneliti lakukan pada saat melaksanakan praktek laut pada bulan November 2016 sampai dengan bulan November 2017. Berikut adalah daftar wawancara beserta respondennya:

Nama : wawan setiawan

Jabatan : *4th engineer*

Tanggal wawancara : 14 november 2016

1. Selamat siang *bas*, bagaimana menurut *bas* mengenai rusaknya *mechanical seal fresh water pump cooling main engine* ?

Jawab:

Selamat siang *cadet*, rusaknya *mechanical seal fresh water pump cooling main engine* bisa disebabkan oleh rusaknya *bearing* yang berakibat shaft pompa oleng dan akan memberi gesekan lebih ke *mechanical seal* sehingga *mechanical seal* akan rusak.

2. Apa masalah yang menyebabkan rusaknya *mechanical seal fresh water pump cooling main engine* yang berpengaruh terhadap meningkatnya suhu air pendingin?

Jawab:

Jadi setelah diidentifikasi, masalah yang menyebabkan rusaknya mechanical seal fresh water pump cooling main engine adalah korosi pada *bearing* pompa. Macetnya *bearing* karena korosi disebabkan karena tidak adanya pelumasan pada *bearing* sehingga ketika berputar akan terjadi gesekan dengan *shaft* pompa semakin tinggi yang disebabkan karena *bearing* berkarat.

3. Lalu apa upaya yang harus dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut bas ?

Jawab:

Mengganti bearing dengan pemasangan sesuai sop dengan pemasangan yang benar dan menjalankan PMS dengan benar.

4. Terimakasih *bas*, semoga kedepannya semakin sukses dan semoga informasi yang telah diberikan bisa menambah wawasan dan berguna bagi penelitian saya.

Jawab:

Sama-sama det semoga sukses, jangan malu bertanya jika masih ragu di kemudian hari. Semoga sukses untuk kita semua.

SHIP'S PARTICULAR

Name Of Ship	: MT. GOLDEN PEARL XIV
Call Sign	: YFDE
Official Number	:
IMO Number	: 9051753
Port Registry	: JAKARTA
Owner	: PT.EQUATOR MARITIME
Operator	: PT.EQUATOR MARITIME
Gross Tonnage	: 4731 Tons
Nett Tonnage	: 2009 Tons
L.O.A	: 105.00 Meters
L.B.P	: 99.00 Meters
Breadth	: 18.00 Meters
Depth	: 8.50 Meters
Height	: 36.00 Meters
Date Of Keel Laid	: September 3 th 1992
Date Of Launching	: December 20 th 1993
Date Of Delivery	: September 20 th 1995
Kind Of Ship's	: PRODUCT TANKER
Type	: WHITE PRODUCT TANKER
Classification	: B K I
Main Engine	: AKASAKA A45
Max.Trial Speed	: 10.00 Knots
Cargo Tank Capacity	: COT No.1 P/S = 828.2 m3
	: COT No.2 P/S = 831.1 m3
	: COT No.3 P/S = 997.4 m3
	: COT No.4 P/S = 831.1 m3

: COT No.5 P/S = 831.1 m³

: Total Cargo = 4671.7

Slop Tank P/S Capacity : 352.8 m³

Ballast Tank Capacity : 1326.00 m³

Email : YFDE@globemail.com



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : FIKRI HASAN ALBANA
Tempat, Tanggal Lahir : Temanggung, 1 januari 1995
Agama : Islam
Alamat : Krajan rt 01/rw 01 Lempuyang Candirot
Temanggung

NamaOrangtua :
Ayah : Syam Sukur
Ibu : Rum Zaidah
Alamat : Krajan rt 01/rw 01 Lempuyang Candirot
Temanggung

RiwayatPendidikan :
Tahun 2001-2006 : SD Muhammadiyah 1 parakan
Tahun 2006-2009 : SMP Muhammadiyah 3 Ngadirejo
Tahun 2009-2012 : SMK Muhammadiyah 1 Temanggung
Tahun 2014-sekarang : PIP Semarang
Tahun 2016-2017 : Praktek laut di MT. Golden Pearl XIV